

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-078589

(43)Date of publication of application : 24.03.1998

(51)Int.Cl.

G02F 1/1343

(21)Application number : 08-235600

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 05.09.1996

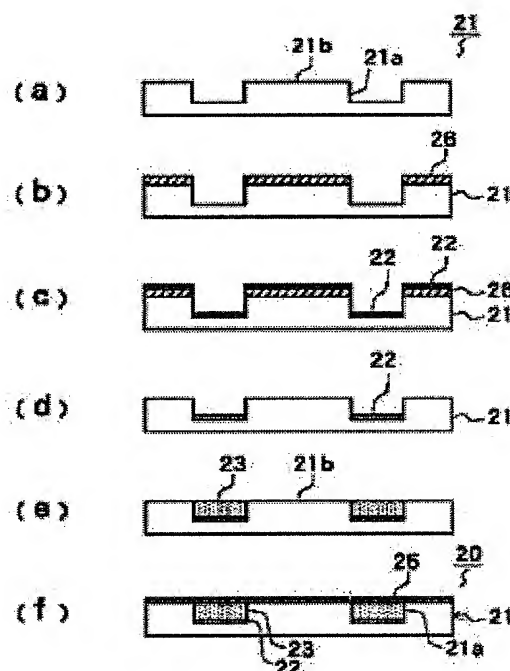
(72)Inventor : KAMIO MASARU  
TOKUNAGA HIROYUKI

## (54) WIRING BOARD, LIQUID CRYSTAL ELEMENT HAVING THE WIRING BOARD AND PRODUCTION OF THE WIRING BOARD

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the delay of voltage waveforms, to reduce the thickness and weight of a liquid crystal panel and to reduce the cost thereof.

**SOLUTION:** This liquid crystal panel is provided with metallic wirings 23 in addition to transparent electrodes 25 and, therefore, the resistance value of the electrodes may be lowered and the delay of the voltage waveforms may be prevented. The metallic wirings 23 are formed by an inexpensive method, by which the cost of the liquid crystal panel itself is reduced. Further, the metallic wirings 23 are formed by a plating method and, therefore, the use of a resin as a translucent base material 21 is possible. Consequently, the lightweight and thin liquid crystal panel is obtd.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-78589

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月24日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 2 F 1/1343

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 2 F 1/1343

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-235600

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月5日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 神尾 優

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 徳永 博之

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

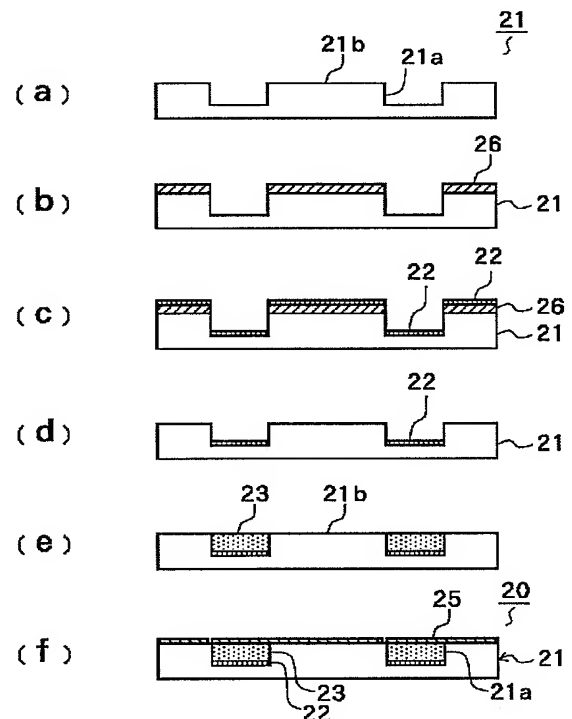
(74) 代理人 弁理士 近島 一夫

(54) 【発明の名称】 配線基板、該配線基板を備えた液晶素子、及び該配線基板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 電圧波形の遅延を防止すると共に、液晶パネルを薄型で軽量なものにし、さらに安価にする。

【解決手段】 透明電極25の他に金属配線23を設けているため、電極の抵抗値を下げることができ、電圧波形の遅延を防止できる。また、金属配線23を安価なメッキ法にて形成することにより、液晶パネル自体も安価となる。さらに、金属配線23をメッキ法にて形成するようにしたため、透光性基材21として樹脂製のものを用いることができ、その結果、液晶パネルが軽量で薄型なものになる。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 光を透過する透光性基材と、該透光性基材に支持された複数の第 1 電極と、各第 1 電極に電氣的に接続されるように形成された複数の第 2 電極と、を備えた配線基板において、前記透光性基材が、樹脂にて形成されると共に、その表面に複数の凹部を有し、前記第 1 電極が、前記凹部以外の部分とほぼ平坦な面を形成するように前記複数の凹部に配置され、かつ、前記第 2 電極が、各第 1 電極に電氣的に接続されるように前記平坦な面に形成された、ことを特徴とする配線基板。

【請求項 2】 前記凹部と前記第 1 電極との間に、前記透光性基材と前記第 1 電極との密着性を高める下地層が形成された、ことを特徴とする請求項 1 記載の配線基板。

【請求項 3】 前記下地層が、P d、A g、A u、P t 等の金属によって形成された、ことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の配線基板。

【請求項 4】 前記第 1 電極が、C u、C r、M o、N i、A u、A g、P t 等の金属、或はこれらの金属の合金によって形成された、ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項記載の配線基板。

【請求項 5】 所定距離を開けて配置された一対の配線基板と、これら配線基板の間隙に配置された液晶とを備え、かつ、前記配線基板が、光を透過する透光性基材、該透光性基材に支持された複数の第 1 電極、並びに該第 1 電極に沿って形成された第 2 電極からなる液晶素子において、前記透光性基材が、その表面に複数の凹部を有すると共に、前記第 1 電極が、前記凹部以外の部分とほぼ平坦な面を形成するように前記複数の凹部に配置され、かつ、前記第 2 電極が、各第 1 電極に電氣的に接続されるように前記平坦な面に形成された、ことを特徴とする液晶素子。

【請求項 6】 前記一対の配線基板のうちの少なくともいずれか一方が、前記透光性基材と前記第 2 電極との間に配置されたカラーフィルタを備え、かつ、該カラーフィルタが前記第 1 電極と共にほぼ平坦な面を形成すると共に、前記第 2 電極が該平坦な面に形成された、ことを特徴とする請求項 5 記載の液晶素子。

【請求項 7】 前記一対の配線基板のうちの少なくともいずれか一方が、前記透光性基材と前記第 2 電極との間に配置されたカラーフィルタと、該カラーフィルタを覆うように該カラーフィルタと前記第 2 電極との間に配置された保護層と、を備え、かつ、該保護層が前記第 1 電極と共にほぼ平坦な面を形成する

と共に、前記第 2 電極が該平坦な面に形成された、ことを特徴とする請求項 5 記載の液晶素子。

【請求項 8】 表面に複数の凹部を有すると共に光を透過する透光性基材を成形する工程と、前記凹部以外の部分とほぼ平坦な面を形成するように、前記凹部に第 1 電極を形成する工程と、第 2 電極を、各第 1 電極に電氣的に接続されるように前記平坦な面に形成する工程と、からなる配線基板の製造方法。

【請求項 9】 表面に複数の凹部を有すると共に光を透過する透光性基材を成形する工程と、前記凹部に第 1 電極を形成する工程と、前記凹部以外の部分に、前記第 1 電極と共にほぼ平坦な面を形成するようにカラーフィルタを形成する工程と、第 2 電極を、各第 1 電極に電氣的に接続されるように前記平坦な面に形成する工程と、からなる配線基板の製造方法。

【請求項 1 0】 表面に複数の凹部を有すると共に光を透過する透光性基材を成形する工程と、前記凹部に第 1 電極を形成する工程と、前記凹部以外の部分にカラーフィルタを形成する工程と、前記カラーフィルタの表面に、前記第 1 電極と共にほぼ平坦な面を形成するように保護層を形成する工程と、第 2 電極を、各第 1 電極に電氣的に接続されるように前記平坦な面に形成する工程と、からなる配線基板の製造方法。

【請求項 1 1】 前記第 1 電極をメッキ法によって形成する、ことを特徴とする請求項 8 乃至 1 0 のいずれか 1 項記載の配線基板の製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【0 0 0 1】**

【発明の属する技術分野】本発明は、低抵抗の配線基板、該配線基板を備えた液晶素子、及び該配線基板の製造方法に関する。

**【0 0 0 2】**

【従来の技術】従来より、液晶を用いた液晶素子は種々の分野において使用されている。その一例として、情報を表示する液晶パネルの構造を、図 1 を参照して簡単に説明する。

【0 0 0 3】この液晶パネル P<sub>1</sub> は、図 1 (a) に示すように、所定距離を開けて配置された一対の配線基板 1 を備えており、これらの配線基板 1 はシーリング部材 2 によって貼り合わされて、その内部間隙には強誘電性液晶 3 が保持されている。

【0 0 0 4】この配線基板 1 は、透光性基材としてのガラス基板 5 を有しており、ガラス基板 5 の表面には液晶駆動用の I T O 透明電極 6 がストライプ状に形成されている（これらの透明電極 6 は、液晶パネル P<sub>1</sub> が組み立

てられた状態では単純マトリクスを構成することとなる)。なお、これらの透明電極6は500~5000Å程度の厚さであり、パターンニング処理によってストライプ状に形成されている(図1(b)参照)。また、これらの透明電極6の表面には、ショート防止のための誘電体膜7が酸化シリコンや酸化チタン等によって500~3000Å程度の厚さに形成されており、さらにその表面にはポリイミド樹脂等によって配向膜層9が形成されている。

【0005】なお、強誘電液晶3には、一般にはカイラル・スメクチック液晶(SmC\*, SmH\*)を用いるので、バルク状態では液晶分子長軸がねじれた配向を示すが、液晶パネルP<sub>1</sub>のセル厚を薄くする(1~3μm程度)ことにより、このような液晶分子長軸のねじれを解消している(P213-P234, N. A. CLARK et al, MCLC 1983, Vol. 94)。

【0006】ところで、このような液晶パネルP<sub>1</sub>は、相対向する透明電極6、6に電圧を印加して駆動されるが、透明電極6、6の間に介装されている液晶3が電気回路的には容量性の負荷となることから電圧波形の伝搬遅延が生じ易かった。特に、強誘電液晶3を利用した液晶パネルP<sub>1</sub>の場合には、セル厚が1~2μmと、TN型液晶素子などに比べて3分の1から5分の1と薄く、同じ配線基板1を用いてもTN型液晶素子に比べて電圧波形の伝搬遅延が顕著であった。そして、近年液晶パネルの高精細化が望まれているが、そのためにはこの伝搬遅延を回避する必要がある、液晶パネルの研究・開発も変遷を重ねてきている。すなわち、

A. 上述した構成の液晶パネルの場合には、ITO透明電極の抵抗値が高いこと等から、電圧波形の遅延は解決されなかった。

B. 抵抗値の低い金属配線を透明電極の表面に併設する方法も考え出されたが、種々の制約から金属配線を厚くすることができず、電圧波形の遅延を解消するには至らなかった。

C. ここで、金属配線の厚みを所定以上に設定することは、駆動周波数を高めるためには不可欠であることが、本発明者らの実験により確かめられている。

D. 金属配線を透明電極の表面に併設するのではなく、ガラス基板と透明電極との間(透明電極の裏面)に配置する方法であれば、制約も受けずに金属配線を厚くすることができ、電圧波形の遅延を解消できる。

【0007】以下、上記A~Dにつき詳述する。

A. 透明電極のみ(金属配線を用いないで)によって電圧波形の遅延を解消できない理由

上述した透明電極6の抵抗値は、シート抵抗で20~400Ω、体積抵抗では $200 \times 10^{-8} \sim 4000 \times 10^{-8} \Omega \text{m}$ と金属材料(例えば、アルミニウムでは $3.0 \times 10^{-8} \Omega \text{m}$ )に比べて高いものであり、電圧波形の遅延を回避するためには透明電極6を厚くしなければなら

いが、その場合には透過率が下がって透明電極6が認識されてしまい、表示品質が悪化するという問題があった。したがって、表示品質を良好に保った状態で電圧波形の遅延を回避することは困難であった。

B. 金属配線を透明電極の表面に併設する方法によって電圧波形の遅延を解消できない理由

一方、電圧波形の遅延を回避する方法として、クロム(体積抵抗 $=15 \times 10^{-8} \Omega \text{m}$ )やモリブデン(体積抵抗 $=6.0 \times 10^{-8} \Omega \text{m}$ )などの抵抗率の低い金属配線を、透明電極6の表面(液晶3が注入される側の面)に併設する方法が考えられる。

【0008】しかし、このように金属配線を設けたとしても、金属配線を厚く形成することは種々の理由から困難であり、電圧波形の遅延を回避するには限界があった。以下、金属配線の厚さが制約される理由について説明する。

(1) 金属配線は透明電極間隙(セル厚)にて相対向するように配置されるが、寸法上の制約から金属配線を該セル厚の半分以下の厚さにしなければならない。具体的には、セル厚は1.1μm程度と薄いものであり、金属配線は最大で550nmの厚さとなる。

【0009】したがって、透明電極の他に抵抗値の低い金属配線を用いているものの、この金属配線による抵抗値低減の効果は大きくなく、電圧波形の遅延を回避するには限界があった。

(2) 一方、このように金属配線を形成する場合においても、図1にて説明したと同様に、この金属配線を配向膜層9によって被覆し、該配向膜層9によって液晶分子を一定の秩序で並ばせる必要がある。

【0010】しかし、かかる場合、配向膜層9には金属配線に起因する凹凸が生じ、この凹部と凸部とで光学的な差異が生じて、表示品質が悪化してしまうという問題があった。また、電界応答性が変化し、クロストークが生じ易くなるという問題もあった。さらに、金属配線に伴う凹凸のために配向膜層9のラビング処理が均一に行えなくなって配向状態が均一でなくなり、やはり光学的な差異や、クロストークが発生してしまうという問題があった。このような問題は、高精細化のために画素サイズを小さくした液晶パネルにおいて顕著であった。そして、かかる問題を回避するためには金属配線の厚みは所定以下(実際には250nm以下)である必要があり、そのため、金属配線を用いたとしても電圧波形の遅延は回避できなかった。

C. 金属配線の厚みと駆動周波数との関係

ところで、液晶パネルの高精細化のためには駆動周波数を高める必要があるが、金属配線の厚みと駆動周波数との関係について図2を参照して説明する。なお、図2は、21インチ対角パネルにおける“金属配線の厚みー波形遅延量ー駆動周波数”の関係を示したものである。ここで、配向膜層9としてはLQ-1802(日立化成

社製)を用い、液晶パネルを組み立てた状態ではラビング処理方向が同一方向となるようにした。また、金属配線としてはAl-Si-Cu合金を用いた。

【0011】いま、自発分極が $7\text{ nc/cm}^2$ の液晶材料を用い、セル厚を約 $1\text{ }\mu\text{m}$ とした場合には、図2から明らかなように、金属配線の膜厚が $230\text{ nm}$ の場合における遅延量(90%間での立ち上がり時間)を1とすると、 $348\text{ nm}$ の膜厚では遅延量が0.56であった。そして、この関係を走査線数2048本の駆動周波数(1フレーム走査周波数)で表現すると1本の走査線の両端に電源を接続した場合(両側実装と表現してある)と片側に電源を接続した場合(片側実装と表現してある)でそれぞれ異なるものの、いずれも遅延量が少ないほど駆動周波数が高くできることがわかる。

【0012】また、高速駆動をするために自発分極を $100\text{ nc/cm}^2$ にし、セル厚を約 $2\text{ }\mu\text{m}$ にして波形のなまりを軽減した場合には、駆動周波数を $15\text{ Hz}$ 以上にするためには、両側実装でAl-Si-Cuを用いた場合には $629\text{ nm}$ の膜厚が必要であり片側実装では $2276\text{ nm}$ の膜厚が必要になる。これを金属の種類をかえることにより軽減することができるがCuを用いた場合でも両側実装で $387\text{ nm}$ 、片側実装の場合には $1310\text{ nm}$ の膜厚が必要になるがいずれにしても $250\text{ nm}$ を越えている必要がある。換言すれば、上述したように光学的な差異やクロストークの発生を防止するためには金属配線の膜厚は $250\text{ nm}$ 以下でなければならないが(上記B(2)参照)、その場合には駆動周波数を高くすることができず、高精細化等への対応が困難であった。

【0013】なお、上述した両側実装の場合と片側実装の場合とでは電源ICのコストが倍違うため商品力に大きな違いを生ずることになるので液晶素子の構成としては片側実装が望ましい。

D. 金属配線を透明電極の裏面に形成する方法

ところで、上述(1)(2)のような問題を解決すべく、図3(h)に示すような配線基板10も提案されている。

【0014】この配線基板10は、透光性基材としての透明なガラス基板11を備えており、このガラス基板11の表面には、ストライプ状の金属配線(第1電極)12が多数形成されている。これらの金属配線12は所定間隙を置いて配置されているが、該間隙にはUV硬化樹脂13が充填されている。そして、この樹脂13は金属配線12と共に平滑な面を形成しており、該形成された平滑な面上には、各金属配線12に沿うように透明電極(第2電極)15が多数形成されている。

【0015】この配線基板10では、透明電極15の裏側(ガラス基板11の側)に金属配線12を配置していることから、金属配線12の厚さを自由に設定でき、上述(1)(2)のような問題が解決される。

【0016】次に、このような配線基板10の製造方法について、図3(a)~(h)を参照して簡単に説明する。

【0017】まず、ガラス基板11の表面にはスパッタ法等によって厚膜のメタル層を形成し、該メタル層をフォトリソグラフィ法等によってパターン化し、ストライプ状の金属配線12を多数形成する(同図(a)参照)。そして、金属配線12を形成した面にUV硬化樹脂13を滴下し(同図(b)参照)、表面が平滑な平滑型16を重ね合わせる(同図(c)及び(d)参照)。これにより、金属配線12の間隙はUV硬化樹脂13によって充填され、また、樹脂13は金属配線12と共に平滑な面を形成することとなる。そして、このUV硬化樹脂13に紫外線を照射して硬化させ(同図(e)参照)、その後、平滑型16を剥離する(同図(f)及び(g)参照)。さらに、透明電極15を所定の方法によって形成する(同図(h)参照)。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来の製造方法では、ガラス基板11の表面に金属配線12を形成し、その後にUV硬化樹脂13の塗布や硬化等の工程を実施していたため、金属配線12の剥離や断線が生じ易かった。その結果、液晶パネルの製造歩留りが低下したり、金属配線12の剥離等に伴う画像欠陥が発生していた。

【0019】また、従来の製造方法では、真空成膜法やエッチング処理法を用いて金属配線12を形成していたが、高価な装置が必要で液晶パネルの製造コストが高くなるという問題があった。

【0020】そこで、本発明は、安価な配線基板、該配線基板を備えた液晶素子、及び該配線基板の製造方法を提供することを目的とするものである。

【0021】また、本発明は、第1電極の剥離や断線を防止する配線基板の製造方法を提供することを目的とするものである。

【0022】さらに、本発明は、薄型で軽量の配線基板及び該配線基板を備えた液晶素子を提供することを目的とするものである。

【0023】またさらに、本発明は、薄型で軽量の樹脂製基材を使用するものでありながら白濁や変形等を防止する、配線基板及び該配線基板を備えた液晶素子を提供することを目的とするものである。

【0024】また、本発明は、電圧波形の遅延を防止する配線基板及び該配線基板を備えた液晶素子を提供することを目的とするものである。

【0025】さらに、本発明は、光学的な差異やクロストークの発生のない液晶素子を提供することを目的とするものである。

【0026】またさらに、本発明は、表示品質の良好な液晶素子を提供することを目的とするものである。

【0027】

【課題を解決するための手段】本発明は、上述事情に鑑みなされたものであって、光を透過する透光性基材と、

該透光性基材に支持された複数の第 1 電極と、各第 1 電極に電氣的に接続されるように形成された複数の第 2 電極と、を備えた配線基板において、前記透光性基材が、樹脂にて形成されると共に、その表面に複数の凹部を有し、前記第 1 電極が、前記凹部以外の部分とほぼ平坦な面を形成するように前記複数の凹部に配置され、かつ、前記第 2 電極が、各第 1 電極に電氣的に接続されるように前記平坦な面に形成された、ことを特徴とする。

【0028】また、本発明は、所定距離を開けて配置された一対の配線基板と、これら配線基板の間に配置された液晶とを備え、かつ、前記配線基板が、光を透過する透光性基材、該透光性基材に支持された複数の第 1 電極、並びに該第 1 電極に沿って形成された第 2 電極からなる液晶素子において、前記透光性基材が、その表面に複数の凹部を有すると共に、前記第 1 電極が、前記凹部以外の部分とほぼ平坦な面を形成するように前記複数の凹部に配置され、かつ、前記第 2 電極が、各第 1 電極に電氣的に接続されるように前記平坦な面に形成された、ことを特徴とする。

【0029】さらに、本発明は、表面に複数の凹部を有すると共に光を透過する透光性基材を成形する工程と、前記凹部以外の部分とほぼ平坦な面を形成するように、前記凹部に第 1 電極を形成する工程と、第 2 電極を、各第 1 電極に電氣的に接続されるように前記平坦な面に形成する工程と、からなることを特徴とする。

【0030】なお、透光性基材を樹脂にて形成したため、配線基板並びに液晶素子の薄型化及び軽量化を図ることができる。また、前記第 1 電極を、前記透光性基材の凹部に形成するようにしたため、安価なメッキ法を利用でき、製造コストを低減できる。

#### 【0031】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

【0032】まず、本発明の第 1 の実施の形態について、図 4 を参照して説明する。

【0033】本実施の形態に係る液晶素子 P<sub>2</sub> は、図 4 (f) に示す配線基板 20 を 2 つ備えている。そして、これら 2 つの配線基板 20、20 は、図 1 に示した配線基板 1、1 と同様に所定距離を開けて配置されており、これら配線基板 20、20 の間隙には液晶 3 が配置されている。

【0034】そして、各配線基板 20 は、光を透過する樹脂製の透光性基材 21 を有しており、この透光性基材 21 は多数の凹部 21a を表面に有している。これらの凹部 21a には、下地層 22 と第 1 電極 23 とが埋設されており、第 1 電極 23 は、透光性基材 21 の平坦部 21b (凹部 21a 以外の部分。同図(e) 参照) と共にほぼ平坦な面を形成している。なお、下地層 22 は、第 1 電極 23 と透光性基材 21 との密着性を高める役割を果たしている。また、この平坦な面には第 2 電極 25 が、

第 1 電極 23 に沿うように形成されて、各第 1 電極 23 に電氣的に接続されている。なお、第 2 電極 25 の表面には、ショート防止のための誘電体膜 7 が形成されており、さらにその表面には配向膜層 9 が形成されている (不図示)。

【0035】透光性基材 21 は、板状で平滑で透明な樹脂基板であれば如何なるものでも良く、例えば、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアセタール樹脂、フッ素樹脂、塩化ビニル樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリフェニレンオキサイド樹脂、ポリサルホン樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、メチルペンテン樹脂等を用いれば良い。

【0036】また、下地層 22 は、導電性を有するものであれば如何なるものでも良く、例えば、Pd、Ag、Au、Pt 等の金属を用いれば良い。

【0037】さらに、第 1 電極 23 には、Cu、Cr、Mo、Ni、Au、Ag、Pt 等の金属や、これらの金属の合金を用いれば良い。

【0038】次に、本実施の形態に係る液晶素子 (配線基板) の製造方法について、図 4 (a) ~ (f) を参照して説明する。

【0039】まず、上述したように凹部 21a を有する透光性基材 21 を成形する (同図(a) 参照)。その成形方法は如何なる方法でも良く、例えば、キャスト成形、圧縮成形、トランスファ成形、射出成形、押し出し成形、ブロー成形、カレンダー成形、真空成形、圧空成形、粉末成形、ペースト成形、積層成形法等を用いることができ、凹部 21a は、第 1 電極のパターン形状に加工された金型等を用いることにより形成すれば良い。

【0040】次に、透光性基材 21 の表面に感光性樹脂 26 を塗布する (同図(b) 参照)。この塗布には、スピナー、ロールコート、印刷、スプレー等を用いる。その後、感光性樹脂 26 を乾燥させると共に、露光及び現像処理を施し、平坦部 21b にのみ感光性樹脂 26 が残るようにする。なお、感光性樹脂 26 としては、パターンニングが容易で、且つ除去が容易なものであれば良く、例えば、フォトリソグ、ディープ UV レジスト、EB レジスト、X 線レジスト等を挙げることができる。

【0041】さらに、脱脂処理によって、透光性基材 21 や感光性樹脂 26 の表面に付着した汚れを除去する。なお、脱脂処理の方法としては、溶剤処理、乳化脱脂 (エマルジョン脱脂)、アルカリ脱脂、電解脱脂、機械的脱脂等を用いれば良い。

【0042】次に、下地層 22 を形成する (同図(c) 参照)。下地層 22 を形成する方法としては、メッキ法や蒸着法を用いれば良い。さらに、下地層 22 の厚みは、その表面に第 1 電極 23 をメッキできるような厚みであれば良く、具体的には、1~1000 Å の範囲、特に 1

～500 Åの範囲が好ましい。下地層 2 2 がこのような厚みであることから、その抵抗値は十分に高くなり、液晶素子を駆動してもショートの手配はないが、この下地層 2 2 をレーザやフォトリソ法を用いて適宜分断して、隣り合う第 1 電極同士が電氣的に導通しないようにしてもよい。

【0043】次に、感光性樹脂 2 6 を溶解液で溶解し、凹部 2 1 a にのみ下地層 2 2 を残す（同図(d) 参照）。この溶解液としては、溶剤、アルカリ液、専用剥離液等を用いれば良い。

【0044】その後、透光性基材 2 1 の凹部 2 1 a にメッキ法によって第 1 電極 2 3 を形成する（同図(e) 参照）。なお、第 1 電極 2 3 のメッキ方法としては、無電解メッキ（化学メッキ）、電界メッキ等を用いれば良いが、膜厚均一性に優れる無電解メッキが好ましい。

【0045】さらに、透光性基材 2 1 並びに第 1 電極 2 3 によって形成される平坦な面に、ITO 等からなる第 2 電極 2 5 を形成する（同図(f) 参照）。

【0046】次に、本実施の形態の効果について説明する。

【0047】本実施の形態によれば、第 1 電極 2 3 が、各第 2 電極 2 5 に電氣的に接続されるように配置されているため、電極の抵抗値が低減される。したがって、従来例で述べたような電圧波形の遅延が解消され、液晶分子の反転が均一で、高精細化に対応可能な液晶素子を得ることができる。

【0048】また、本実施の形態によれば、第 1 電極 2 3 は透光性基材 2 1 の凹部 2 1 a に埋め込まれた状態で配置されると共に、第 2 電極 2 5 はその表面に形成されているため、配向膜層 9 に過度な凹凸が生じることもなく、光学的な差異やクロストークの発生もなく、良好な品質の画像が得られる。換言すれば、画像欠陥の手配もなく第 1 電極 2 3 を厚くできるので、電極の低抵抗化が可能となり、電圧波形の遅延をより一層確実に防止できる。なお、本発明者が実際に抵抗値を測定したところ、300 Ω以下であった。

【0049】さらに、本実施の形態によれば、低抵抗化のために第 1 電極 2 3 を設けたため、第 2 電極 2 5 を厚く形成する必要がない。したがって、第 2 電極 2 5 の透過率が下がって第 2 電極 2 5 が認識されることもなく、それに伴って表示品質が悪化することもない。

【0050】またさらに、透光性基材 2 1 を樹脂にて形成しているため、液晶素子の薄型化及び軽量化が可能となる。

【0051】また、凹部 2 1 a と第 1 電極 2 3 との間に、透光性基材 2 1 と第 1 電極 2 3 との密着性を高める下地層 2 2 を形成しているため、第 1 電極 2 3 の剥離が低減され、その結果、液晶素子の製造歩留りの低下や、第 1 電極 2 3 の剥離等に伴う画像欠陥の発生が防止される。

【0052】さらに、従来の製造方法において金属配線 1 2 をメッキ法によって形成した場合には、金属配線 1 2 と基板 1 1 との密着性に欠けることから、平滑板 1 6 を剥離する工程において金属配線 1 2 の剥離や断線が発生するおそれがあった。しかし、本実施の形態では、そのような剥離工程がないことから、第 1 電極 2 3 の剥離等の手配もなく、液晶素子の製造歩留りの低下や、第 1 電極 2 3 の剥離等に伴う画像欠陥の発生を防止できる。また、第 1 電極 2 3 を安価なメッキ法によって形成するため、液晶素子の製造コストを低減できる。さらに、このようなメッキ法の使用に伴い、透光性基材 2 1 の白濁や変形が回避できる。

【0053】ついで、本発明の第 2 の実施の形態について、図 6 を参照して説明する。

【0054】本実施の形態に係る配線基板 3 0 は、図 6 (c) に示すように、第 1 の実施の形態と同じ形状の透光性基材 2 1 を備えており、その平坦部 2 1 b にはカラーフィルタ 3 2 が形成されている。また、透光性基材 2 1 の凹部 2 1 a には下地層 2 2 や第 1 電極 3 1 が配置されているが、その第 1 電極 3 1 はカラーフィルタ 3 2 と共にほぼ平坦な面を形成している。そして、この平坦な面には第 2 電極 2 5 が形成されている。

【0055】次に、配線基板 3 0 の製造方法について簡単に説明する。

【0056】まず、表面に凹部 2 1 a を有する透光性基材 2 1 を成形する。

【0057】次に、透光性基材 2 1 の平坦部 2 1 b にカラーフィルタ 3 2 を形成する。なお、カラーフィルタ 3 2 の形成方法としては、フォトリソ法や、印刷法や、昇華法や、インクジェット法等の方法を用いれば良い。

【0058】さらに、透光性基材 2 1 の凹部 2 1 a に下地層 2 2 を形成する（図 6 (a) 参照）。

【0059】その後、凹部 2 1 a に第 1 電極 3 1 を形成する（同図(b) 参照）。

【0060】さらに、各第 1 電極 3 1 に電氣的に接続されるように第 2 電極 2 5 を形成する（同図(c) 参照）。

【0061】本実施の形態によれば、第 1 の実施の形態と同様の効果を有するカラー液晶素子を得ることができる。

【0062】ついで、本発明の第 3 の実施の形態について、図 7 を参照して説明する。

【0063】本実施の形態に係る配線基板 5 0 は、図 7 (c) に示すように、第 1 の実施の形態と同じ形状の透光性基材 2 1 を備えており、その平坦部 2 1 b にはカラーフィルタ 3 2 が形成されている。そして、このカラーフィルタ 3 2 の表面は保護層 5 1 によって被覆されている。また、透光性基材 2 1 の凹部 2 1 a には下地層 2 2 や第 1 電極 3 1 が配置されているが、その第 1 電極 3 1 は保護層 5 1 と共にほぼ平坦な面を形成している。そして、この平坦な面には第 2 電極 2 5 が形成されている。



【0064】次に、配線基板50の製造方法について簡単に説明する。

【0065】まず、表面に凹部21aを有する透光性基材21を成形する。

【0066】次に、透光性基材21の平坦部21bにカラーフィルタ32を形成する。なお、カラーフィルタ32の形成方法としては、フォトリソ法や、印刷法や、昇華法や、インクジェット法等の方法を用いれば良い。さらに、カラーフィルタ32の表面に保護層51を形成し、凹部21aに下地層22を形成する(図7(a)参照)。

【0067】その後、凹部21aに第1電極31を形成する(同図(b)参照)。

【0068】さらに、各第1電極31に電気的に接続されるように第2電極25を形成する(同図(c)参照)。

【0069】本実施の形態によれば、上述した第1及び第2の実施の形態と同様の効果が得られると共に、酸性やアルカリ性の脱脂処理液やメッキ液からカラーフィルタ32を保護でき、カラーフィルタ32の脱色を防止できる。

【0070】

【実施例】以下、図面を参照して、本発明の実施例について説明する。

【0071】まず、本発明の第1実施例について、図4を参照して説明する。

【0072】本実施例においては、まず、凹部21aを有する透明樹脂基板(透光性基材)21を成形する(同図(a)参照)。この成形に際しては、所定の金型に、アクリルモノマー(メタクリル酸メチル)と重合開始剤(過酸化ベンゾイル系)とを注入して重合を生じさせる。その後離型し、アクリル樹脂からなる透明樹脂基板21を得る。なお、本実施例では、透明樹脂基板21の寸法を300×310×0.2mmとし、凹部21aのピッチを320μmとし、凹部21aの幅を20μmとし、凹部21aの深さを2μmとしている。

【0073】次に、感光性樹脂としてのポジ型レジスト(OFPR-800:東京応化社製)を、透明樹脂基板21の表面にスピンナーで1μmの厚みに塗布し、これを90℃の温度で30分間プリベークした。その後、フォトマスクを介して凹部21aのみに露光を行ない、さらに現像やリンスを行ない、100℃の温度で30分間のポストベークを行なった。これにより、凹部21a以外の部分に感光性樹脂26を形成する(同図(b)参照)。

【0074】その後、基板21の表面を中性洗剤で洗浄し、さらにアルカリ脱脂処理を施した。

【0075】次に、Pd溶液を用い、室温で1分間の化学メッキ処理を行ない、厚さが20ÅのPd膜を基板全面に形成した(同図(c)参照)。その後、ポジ型レジスト専用剥離液を用いて感光性樹脂26を溶解し、凹部2

1aのみにPd膜(下地層22)を残した(同図(d)参照)。

【0076】その後、透明樹脂基板21の凹部21aにメッキ法によって金属配線(第1電極)23を形成する(同図(e)参照)。なお、本実施例においては、3層の金属メッキを行なうことによって金属配線23を3層構造とした。

【0077】具体的には、Ni溶液を用い、80℃で2分間の化学メッキ処理を行ない、厚さが2000ÅのNi膜を形成した。その後、水洗し乾燥した後、100℃の温度で30分間のアニールを行なった。さらに、希塩酸により室温で1分間の処理をした後、Cu溶液を用いて80℃で30分間の化学メッキ処理を行ない、16000Åの厚さのCu膜を形成した。その後、水洗を行なった。さらに、Ni溶液を用い、80℃の温度で2分間の化学メッキ処理を行ない、Cu膜上に、2000Åの厚さのNiを形成した。

【0078】さらに、透明樹脂基板21並びに金属配線23によって形成される平坦な面に、透明電極(第2電極)25を形成した(同図(f)参照)。なお、本実施例においては、透明電極25のピッチを320μmとし、電極幅を300μmとした。

【0079】次に、本実施例の効果について説明する。

【0080】本実施例によれば、金属配線23が、各透明電極25に電気的に接続されるように配置されているため、電極の抵抗値が低減される。したがって、従来例で述べたような電圧波形の遅延が解消され、液晶分子の反転が均一で、高精細化に対応可能な液晶パネルを得ることができる。

【0081】また、本実施例によれば、金属配線23は透明樹脂基板21の凹部21aに埋め込まれた状態で配置されると共に、透明電極25はその表面に形成されているため、配向膜層9に過度な凹凸が生じることもなく、光学的な差異やクロストークの発生もなく、良好な品質の画像が得られる。換言すれば、画像欠陥の心配もなく金属配線23を厚くできるので、電極の低抵抗化が可能となり、電圧波形の遅延をより一層確実に防止できる。なお、本発明者が実際に抵抗値を測定したところ、300Ω以下であった。

【0082】さらに、本実施例によれば、低抵抗化のために金属配線23を設けたため、透明電極25を厚く形成する必要がない。したがって、透明電極25の透過率が下がって透明電極25が認識されることもなく、それに伴って表示品質が悪化することもない。

【0083】またさらに、透明樹脂基板21を樹脂にて形成しているため、液晶パネルの薄型化及び軽量化が可能となる。

【0084】また、凹部21aと金属配線23との間に、透明樹脂基板21と金属配線23との密着性を高める下地層22を形成しているため、金属配線23の剥離



が低減され、その結果、液晶パネルの製造歩留りの低下や、金属配線 23 の剥離等に伴う画像欠陥の発生が防止される。

【0085】さらに、従来の製造方法において金属配線 12 をメッキ法によって形成した場合には、金属配線 12 と基板 11 との密着性に欠けることから、平滑板 16 を剥離する工程において金属配線 12 の剥離や断線が発生するおそれがあった。しかし、本実施例では、そのような剥離工程がないことから、金属配線 23 の剥離等の心配もなく、液晶パネルの製造歩留りの低下や、金属配線 23 の剥離等に伴う画像欠陥の発生を防止できる。また、金属配線 23 を安価なメッキ法によって形成するため、液晶パネルの製造コストを低減できる。さらに、このようなメッキ法の使用に伴い、透明樹脂基板 21 の白濁や変形が回避できる。なお、本発明者は金属配線 23 を形成した状態で顕微鏡観察をしたが、金属配線 23 の断線や剥れや、透明樹脂基板 21 の白濁や変形等は全く観察されなかった。

【0086】ついで、本発明の第 2 実施例について、図 5 を参照して説明する。

【0087】上述実施例においては、金属配線 23 を形成するためのメッキは、感光性樹脂 26 を溶解した後に行なったが、本実施例においては、図 5 に示すように、金属配線 23 をメッキする段階では感光性樹脂 26 等を残しておき、その後、感光性樹脂 26 を除去した。

【0088】本実施例によれば、上記第 1 実施例と同様の効果が得られる。

【0089】ついで、本発明の第 3 実施例について、図 6 を参照して説明する。

【0090】本実施例においては、透明樹脂基板 21 の平坦部 21b に、顔料系カラーフィルタ（宇部興産社製）32 をフォトリソ・エッチング法によって 1  $\mu$ m の厚さに形成した。

【0091】次に、本実施例の効果について説明する。

【0092】本実施例によれば、上記第 1 実施例と同様の効果を有するカラー液晶パネルを得ることができる。

【0093】ついで、本発明の第 4 実施例について、図 7 を参照して説明する。

【0094】本実施例においては、透明樹脂基板 21 の平坦部 21b に、顔料系カラーフィルタ（宇部興産社製）32 をフォトリソ・エッチング法によって 1  $\mu$ m の厚さに形成した。さらに、このカラーフィルタ 32 の表面には、保護層 51 として、感光性ポリアミド系透明コーティング剤（宇部興産社製）を 0.5  $\mu$ m の厚さに塗布・パターンニングした。

【0095】次に、本実施例の効果について説明する。

【0096】本実施例によれば、上述した第 1 及び第 3 実施例と同様の効果が得られると共に、酸性やアルカリ性の脱脂処理液やメッキ液からカラーフィルタ 32 を保護でき、カラーフィルタ 32 の脱色を防止できる。

【0097】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によると、前記第 1 電極が、各第 2 電極に電氣的に接続されるように配置されているため、電極の抵抗値が低減される。したがって、従来例で述べたような電圧波形の遅延が解消され、液晶分子の反転が均一で、高精細化に対応可能な液晶素子を得ることができる。

【0098】また、本発明によれば、第 1 電極は前記透光性基材の凹部に埋め込まれた状態で配置されると共に、第 2 電極はその表面に形成されているため、第 1 電極を厚くしてもセル厚が不均一になることもなく、光学的な差異やクロストークの発生もなく、良好な品質の画像が得られる。換言すれば、画像欠陥の心配もなく第 1 電極を厚くできるので、電極の低抵抗化が可能となり、電圧波形の遅延をより一層確実に防止できる。

【0099】さらに、本発明によれば、低抵抗化のために第 1 電極を設けたため、第 2 電極を厚く形成する必要がない。したがって、第 2 電極の透過率が下がって第 2 電極が認識されることもなく、それに伴って表示品質が悪化することもない。

【0100】またさらに、透光性基材を樹脂にて形成しているため、液晶素子の薄型化及び軽量化が可能となる。

【0101】また、前記凹部と前記第 1 電極との間に、前記透光性基材と前記第 1 電極との密着性を高める下地層を形成した場合には、第 1 電極の剥離が低減され、その結果、液晶素子の製造歩留りの低下や、第 1 電極の剥離等に伴う画像欠陥の発生が防止される。

【0102】さらに、前記透光性基材と前記第 2 電極との間にカラーフィルタを配置した場合には、上述した種々の効果を有するカラー液晶素子を得ることができる。

【0103】またさらに、前記カラーフィルタを覆うように該カラーフィルタと前記第 2 電極との間に保護層を配置した場合には、カラーフィルタを種々の薬品から保護でき、カラーフィルタの脱色を防止できる。

【0104】また、前記第 1 電極をメッキ法によって形成するようにした場合には、上述のように透光性基材を樹脂にて形成しても、該基材が白濁したり変形したりすることもない。さらに、安価なメッキ法の使用に伴い、液晶素子の製造コストを低減できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】従来の液晶パネルの構造を説明するための図であり、(a) は液晶パネルの断面図、(b) は透明電極の形状を説明するための平面図。

【図 2】金属配線の厚みと駆動周波数との関係を説明するための図表。

【図 3】従来の配線基板の製造方法を説明するための図。

【図 4】第 1 の実施の形態に係る配線基板の製造方法を説明するための図。

【図5】第1の実施の形態に係る配線基板の製造方法の変形例を示す図。

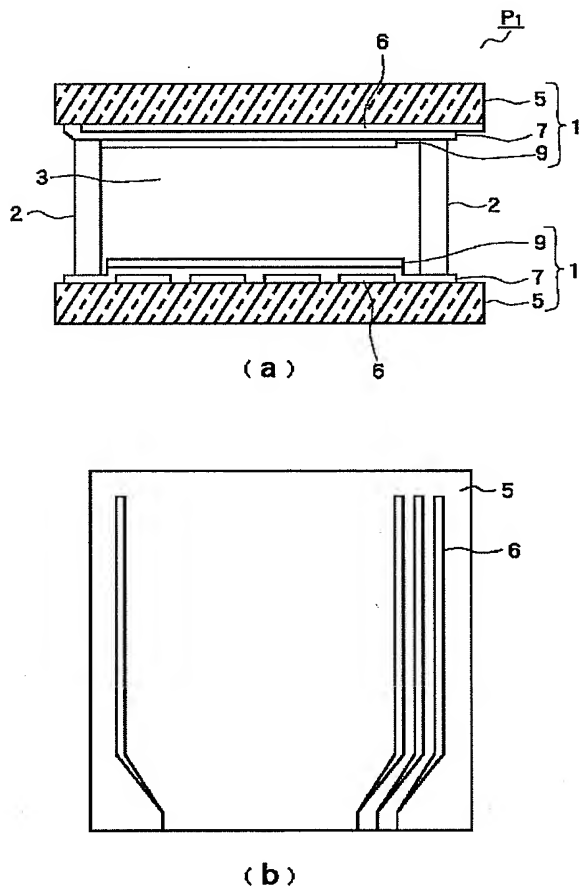
【図6】第2の実施の形態に係る配線基板の製造方法を説明するための図。

【図 7】第 3 の実施の形態に係る配線基板の製造方法を説明するための図。

【符号の説明】

20	配線基板
21	透明樹脂基板（透光性基材）

【図 1】



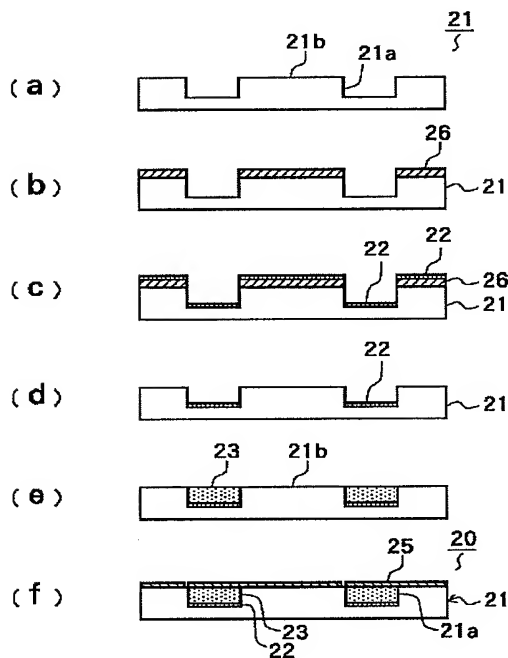
【図2】

配向モード	金属配線の厚み (nm)			遅延量	駆動周波数 (Hz)		発熱量 (°C)	
	Al-Si-Cu	Cu	Mo		片側実装	両側実装	片側実装	両側実装
$Ps \sim 7nc/cm^2$	(150) 230	(84) 164	423	1	1.9	7.5	0.63	2.5
	(268) 348	(150) 230	887	0.56	4.4	17.7	1.5	5.9
$Ps = 100nc/cm^2$	(150) 230	(84) 164	423	1.83	1.0	4.1	0.4	1.55
	(275) 355	(154) 234	710	1	1.9	7.5	0.73	2.85
	(549) 629	(307) 387	1337	0.5	3.8	15	1.43	5.7
	(1098) 1178	(615) 695	2594	0.25	7.5	30	2.85	11.4
	(2196) 2276	(1230) 1310	5109	0.125	15	60	5.75	22.8
	(4392) 4472	(2460) 2540	10138	0.063	30	120	11.5	45.5

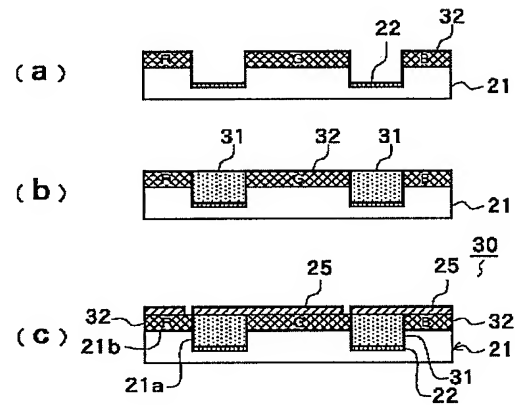
( ) 内は標準金属の膜厚 ( ) 外は総膜厚  
 Mo30nm/ガラス側、50nm/表面コートを想定  
 計算に用いた体積抵抗値はそれぞれ次のとおり  
 Al-Si-Cu:  $4.0 \times 10^{-8} \Omega m$   
 Cu:  $2.23 \times 10^{-8} \Omega m$   
 Mo:  $12.0 \times 10^{-8} \Omega m$

走査線数2048本

【図4】



【図6】



【図7】

